

KINERJA APLIKASI ANDROID UNTUK PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN URBAN FARMING PADA JARINGAN 4G

R. Deiny Mardian¹⁾, Suhartati Agoes²⁾, Erby V.J. Paays³⁾, Abi R.P. Falaki⁴⁾,
Nur Hudantomo⁵⁾

¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾ Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti
Jalan Kyai Tapa No.1 Grogol, Jakarta 11440
email : deiny_wp@trisakti.ac.id

ABSTRAK

Bagi masyarakat di daerah perkotaan, bercocok tanam bisa menjadi alternatif untuk menyalurkan hobi. *Urban Farming* merupakan cara yang bisa dilakukan untuk masyarakat perkotaan. Oleh karena itu dirancang suatu otomasi penyiraman yang bisa bekerja sesuai kebutuhan berdasarkan besarnya nilai kelembaban tanah. Bila sensor mendeteksi nilai batas kelembaban, maka pompa air akan menyala untuk menyempatkan air ke tanaman. Sistem ini juga dilengkapi penampungan air yang akan terisi otomatis bila terdeteksi air berada di level terendah. Seiring dengan kesibukan masyarakat urban di perkotaan maka seluruh proses otomasi ini dapat dipantau dari jarak jauh melalui aplikasi khusus berbasis Android yang ditempatkan pada telepon pintar genggam pemilik tanaman. Pada tulisan ini diperoleh pengukuran kinerja dari sebuah aplikasi Android sebagai pemantau dan pengendali system *Urban Farming* ini. Kinerja aplikasi ini diuji melalui waktu respon melalui jaringan seluler 4G dengan hasil kisaran waktu respon antara 4 – 9 detik.

Kata kunci : *urban farming*, android, pantau, kendali, 4G

ABSTRACT

For people in urban areas, farming can be an alternative to channeling hobbies. *Urban Farming* is a way that can be done for urban communities. Therefore a watering automation is designed that can work as needed based on the value of soil moisture. When the sensor detects the humidity limit value, the water pump will light up to spray water on the plant. This system is also equipped with a water reservoir which will be filled automatically if the water is detected at the lowest level. Along with the busyness of urban communities in urban areas, the entire automation process can be monitored remotely through special applications based on Android that is placed on plant owners' handheld smartphones. In this paper, the performance measurements obtained from an Android application as a monitor and controller of the *Urban Farming* system. The performance of this application was tested through response time via 4G cellular networks with the results of the response time range between 4 - 9 seconds.

Keyword : *urban farming*, android, monitor, control, 4G

Naskah Diterima : 25 Oktober 2019
Naskah Direvisi : 21 Desember 2019
Naskah Diterbitkan : 07 Februari 2020

1. PENDAHULUAN

Kegiatan bercocok tanam mulai diminati oleh sebagian besar masyarakat Indonesia tidak hanya di daerah pedesaan yang mendukung kegiatan pertanian, bahkan sudah dilakukan di daerah perkotaan. Bagi masyarakat di daerah perkotaan, bercocok tanam bisa menjadi alternatif untuk menyalurkan hobi. *Urban Farming* merupakan cara yang bisa dilakukan untuk masyarakat perkotaan [1].

Urban Farming merupakan kegiatan pertanian yang dilakukan di daerah perkotaan. Perbedaan antara pertanian konvensional dengan *Urban Farming* utamanya adalah pada luas lahan, media tanam dan orientasi kegiatan tersebut. Secara luas lahan pada *Urban Farming* lebih terbatas dan media tanam pun lebih ke arah *hidroponik*. Dari sisi orientasi maka pada *Urban Farming* lebih kepada hobi ataupun gaya hidup dibanding pertanian konvensional yang berorientasi pada hasil pertanian untuk dijual. Dari segi jenis tanaman maka sayuran dan buah menjadi pilihan yang paling banyak ditanam pada *Urban Farming* ini.

Keterbatasan lahan menjadi masalah yang harus dihadapi oleh masyarakat di daerah perkotaan seperti kota Jakarta. Dengan masalah keterbatasan lahan sekarang, sedang dikembangkan bertanam dengan cara *polybag* yaitu bertanam menggunakan pot sebagai medianya. Bertanam dengan cara ini membutuhkan ketekunan agar bisa mendapatkan hasil yang baik. Dalam merawat tanaman, selain pemupukan hal yang penting diperhatikan adalah penyiraman waktu yang tepat. Meskipun sudah melakukan penyiraman secara teratur, namun ketepatan waktu, suhu, dan kelembaban tanah sangat perlu diperhatikan. Apalagi jika masyarakat memiliki kesibukan lain yang sehingga penyiraman menjadi tidak teratur. Penyiraman yang tidak teratur akan berpengaruh kepada hasil tanaman yang tidak optimal bahkan sampai mengakibatkan tanaman mati.

Untuk memudahkan pemeliharaan terutama penyiraman tanaman diperlukan otomasi sistem penyiraman yang dapat dikendalikan dari jarak jauh. Sistem penyiraman dan pengendali ini cukup tepat untuk *Urban Farming*. Untuk itu dibuat suatu otomasi sistem penyiraman yang dilengkapi dengan pengisian penampungan air secara otomatis menggunakan sensor ultrasonik. Pada tulisan ini dibahas suatu aplikasi Android yang digunakan sebagai pengendali dan pemantau sistem otomasi tersebut. Selain itu diharapkan aplikasi Android ini dapat bekerja dengan baik pada jaringan 4G yang menjadi standar layanan telekomunikasi seluler di daerah *urban*.

Dari hasil penelitian-penelitian sebelumnya pemantauan penyiraman dengan aplikasi Android biasanya digunakan pada tanaman hidroponik atau tanpa tanah dan menggunakan media *Bluetooth* yang jaraknya terbatas. Selain itu aplikasi Android lebih diperuntukkan sebagai pemantau dan bukan sebagai pengendali [2] [3] [4].

2. KONSEP URBAN FARMING

A. *Urban Farming*

Urban Farming adalah konsep memindahkan pertanian konvensional ke pertanian perkotaan. Hal yang berbeda dari pertanian konvensional terdapat pada pelaku dan media tanamnya. Pertanian konvensional lebih berorientasi pada hasil produksi, sedangkan *Urban Farming* lebih pada pelakunya yakni masyarakat *urban* yang tinggal di perkotaan. *Urban Farming* telah menjadi gaya hidup karena semakin tingginya kesadaran masyarakat perkotaan untuk menjalani gaya hidup sehat [5].

Bercocok tanam di perkotaan akan memenuhi kebutuhan pangan, khususnya sayur mayur dan buah-buahan dengan kondisi yang terjamin. Sebagian besar hasil produksi sayur dan buah yang dihasilkan dari *Urban Farming* menggunakan pupuk organik yang tidak meninggalkan residu di tubuh.

B. Sistem Penyiraman dan Pengisian Otomatis

Sistem penyiraman tanaman dan pengisian otomatis ini menjadi pendukung *Urban Farming* serta memiliki manfaat utama untuk menghemat air. Hal ini dikarenakan sistem penyiraman bekerja dengan mengetahui tanah mana yang memiliki kelembaban yang termasuk dalam kategori kering atau basah. Sehingga system penyiraman akan bekerja saat tanah terdeteksi dalam kondisi kering. Penyiraman tanaman juga dapat dilakukan secara terjadwal dan tidak langsung serta menghindari penyiraman tanah yang sia-sia. Tanaman tomat yang digunakan pada tulisan ini memerlukan kelembaban tanah antara 40% - 60% yang pada sensor tanah akan terbaca dengan angka antara 122 – 183 [6].

Pada sistem pengisian otomatis, sensor ultrasonik akan mendeteksi level air pada penampungan khusus. Ketika level air berada di titik terendah, sensor akan memerintahkan mikrokontroler untuk menyalakan pompa dan melakukan pengisian. Saat air berada di titik batas tinggi penampungan khusus, sensor akan memberikan tanda ke mikrokontroler untuk mematikan pompa air.

3. ANDROID DAN JARINGAN 4G

A. Android

Android merupakan *operating system* (OS) seluler yang paling banyak digunakan saat. Android adalah perangkat lunak yang terdiri dari tidak hanya sistem operasi tetapi juga *middleware* dan aplikasi kunci. Dalam sejarahnya Android Inc didirikan di Palo Alto California, Amerika Serikat oleh Andy Rubin, Nick Sears, dan Chris White pada tahun 2003. Pada tahun 2005 Android Inc. diakuisisi oleh Google dan setelah rilis awal dilanjutkan dengan sejumlah pembaruan dalam versi asli Android.

Pada Tabel 1 berikut dapat dilihat bermacam-macam versi Anroid yang saat ini digunakan pada perangkat-perangkat komunikasi.

Tabel 1. Daftar Versi Android Saat Ini [7]

Nama	Versi	Peluncuran
<i>KitKat</i>	4.4	31 Oktobe 2013
<i>Lollipop</i>	5.0	12 November 2014
<i>Marshmallow</i>	6.0	5 Oktober 2015
<i>Nougat</i>	7.0	September 2016
<i>Oreo</i>	8.0	Agustus 2017

Platform Android didasari oleh Kernel Linux yang terutama didesain untuk perangkat seluler layar sentuh seperti ponsel cerdas dan tablet. Android juga didesain untuk mengelola proses guna menjaga konsumsi daya tetap minimum, sehingga penggunaan baterai dapat lebih lama [8].

B. Jaringan 4G LTE

4G sendiri merupakan pengembangan dari teknologi 3G. Sebelum 4G, terdapat teknologi *High-Speed Downlink Packet Access* (HSDPA) yang kadangkala disebut sebagai teknologi 3,5G yang dikembangkan oleh WCDMA. HSDPA adalah sebuah protokol telepon genggam yang memberikan jalur evolusi untuk jaringan *Universal Mobile Telecommunications System* (UMTS) yang akan dapat memberikan kapasitas data yang lebih besar (sampai 14,4 Mbit/detik arah turun). Sistem 4G menyediakan solusi dimana suara, data, dan arus multimedia dapat sampai kepada pengguna kapan saja dan dimana saja, pada rata-rata data lebih tinggi dari generasi sebelumnya [9].

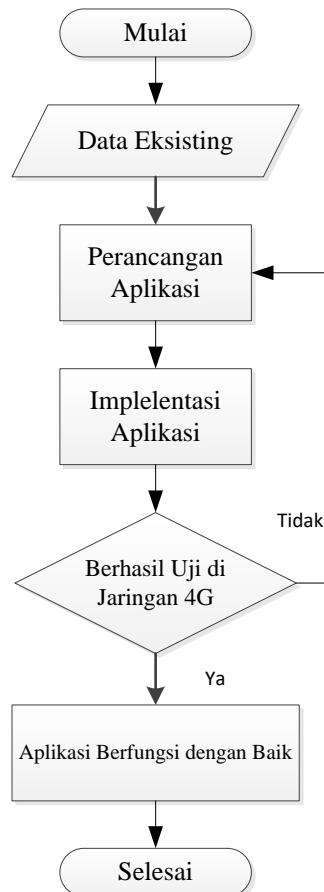
Adapun 4G-LTE dibangun dengan tujuan untuk peningkatan efisiensi, peningkatan layanan, pemanfaatan spectrum dan integrasi yang lebih baik. 4G-LTE mampu melakukan *download* dan *upload* dari telepon selular dengan kecepatan ratusan Mbps. 4G-LTE ini dipersiapkan untuk format jaringan selular yang kekuatannya jauh melebihi teknologi sebelumnya karena mampu mengalirkan data hingga 100Mbps untuk *downlink* dan 50 Mbps untuk *uplink* sehingga dapat mendukung jaringan yang berbasis IP. Spesifikasi dari 4G-LTE dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Spesifikasi 4G LTE

Fitur	Kemampuan
Mode Akses	Frequency Division Duplex (FDD) dan Time Division Duplex (TDD)
Kanal Bandwidth	1.4 MHz – 20 MHz
Skema Transmisi	Downlink : Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA) Uplink : Single Carrier Frequency Division Multiple Access (SC-FDMA)
Format Modulasi	QPSK, 16-QAM, 64-QAM
Teknologi MIMO	Downlink : Tx-Diversity, Rx-Diversity, Single User MIMO, Beamforming Uplink : Multi User MIMO
Puncak Data Rates	Downlink : 300 Mbps Uplink : 75 mbps
Layanan	Packet only
Waktu Transmisi	1 ms

4. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI APLIKASI ANDROID

Proses perancangan dan implementasi aplikasi Android ini dimulai dengan adanya data-data eksisting dari perangkat *Urban Farming*, dilanjutkan dengan perancangan aplikasi, implementasi aplikasi, dan pengujian aplikasi terkait kinerjanya. Proses tersebut digambarkan dalam diagram alir pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Perancangan hingga Pengujian Aplikasi Android

A. Perancangan Aplikasi Android

Spesifikasi dari aplikasi Android adalah sebagai berikut :

- Menghasilkan file .apk yang dibuat dengan aplikasi *Android Studio* dan bisa dipasang di semua perangkat Android
- Aplikasi ini mendukung Android 4.4 (Kitkat) atau yang lebih baru
- Berfungsi sama dengan aplikasi berbasis *web* untuk memantau proses *Urban Farming*

Pada aplikasi ini akan terdapat 3 tampilan atau halaman yaitu :

- Halaman Awal yang merupakan halaman pembuka saat aplikasi dijalankan.

Pada halaman ini dapat diatur apakah memerlukan login process atau tidak. Adapun dalam rancangan aplikasi pada penelitian ini tidak menggunakan *login process*.

- Halaman Pemantau atau Pengendali yang merupakan halaman utama dari aplikasi ini. Pada halaman ini terdapat fitur untuk memberikan isian pengaturan yang diinginkan serta tombol untuk mengatur proses penyiraman tanaman ataupun pengisian tangki pada proses Urban Farming.
- Halaman Isian yang sebenarnya merupakan bagian dari Halaman Pemantau/Pengendali atau merupakan sub-halaman. Hal ini disebabkan untuk mengakses Halaman Isian, sebelumnya harus meng-klik fitur pada Halaman Pemantau/Pengendali. Pada Halaman Isian ini pengguna aplikasi dapat memasukkan angka yang diinginkan sebagai batasan agar proses *Urban Farming* bekerja.

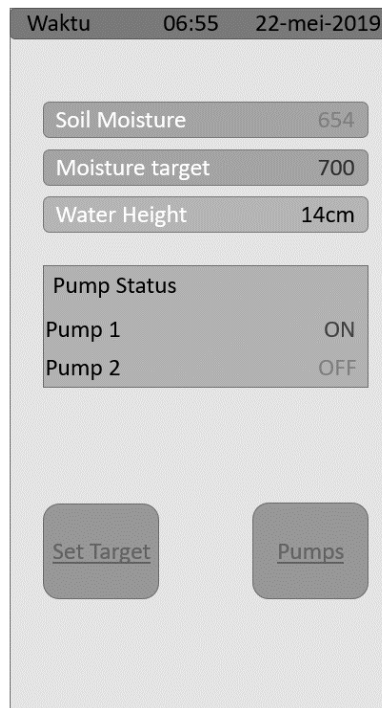
B. Implementasi Aplikasi Android

Setelah dilakukan perancangan, maka melalui proses *application development* dihasilkan tampilan sesuai halaman-halaman yang telah ditentukan. Halaman-halaman ini tampil setelah dilakukan proses instalasi aplikasi pada perangkat *smartphone* Android.



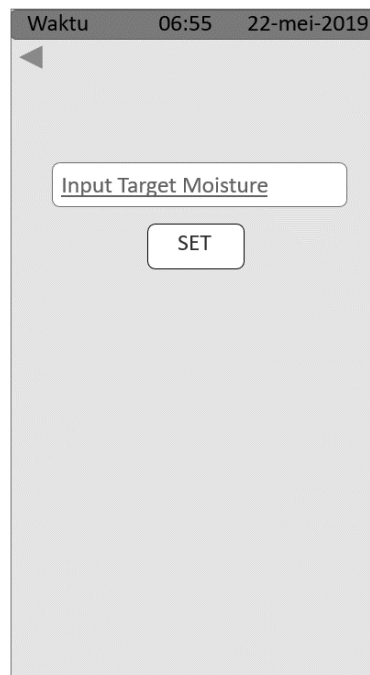
Gambar 2. Halaman Awal

Gambar 2 di atas merupakan tampilan halaman awal dari aplikasi Android yang dibuat. Pada halaman ini merupakan tampilan awal saja tanpa harus ada proses login dan langsung menuju halaman pemantau atau pengendali seperti ditunjukkan oleh Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Halaman Pemantau/Pengendali

Pada Gambar 3 yang merupakan halaman utama dari aplikasi ini terdapat fitur untuk memberikan isian pengaturan yang diinginkan serta tombol untuk mengatur proses penyiraman tanaman ataupun pengisian tangki pada proses *Urban Farming*. Untuk mengisi angka yang diinginkan maka proses ini dilakukan dengan memasuki halaman isian seperti yang ditunjukkan Gambar 4.



Gambar 4. Halaman Isian

Pada halaman ini pengguna dapat mengisi angka yang diinginkan untuk mengatur debit air untuk pengisian tangki dan juga mengubah tingkat kelembaban tanah untuk proses penyiraman tanaman.

Aplikasi ini memiliki ukuran 19.85 MB yang tergolong kecil dikarenakan aplikasi ini hanya melakukan pemantauan dan pengendalian tanpa adanya data yang perlu ditambahkan. Isian angka pada aplikasi ini sudah merupakan bagian dari ukuran keseluruhan aplikasi.

5. PENGUJIAN APLIKASI ANDROID PADA JARINGAN 4G

Uji aplikasi pada jaringan 4G dimaksudkan untuk mengukur kecepatan kinerja aplikasi dalam merespon kendali terhadap proses *Urban Farming* dari beberapa lokasi. Uji aplikasi dilakukan di tiga wilayah yaitu Jembatan Dua, Cibubur, dan Bogor. Pada Tabel 3 berikut ini diperlihatkan kondisi dari ketiga wilayah tersebut.

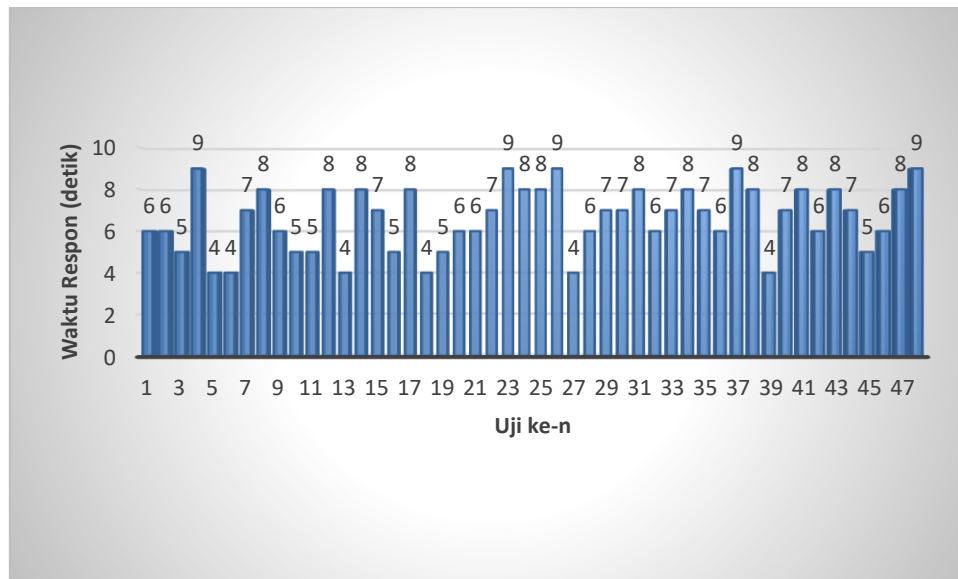
Tabel 3. Data Area Uji

No.	Area Uji	Cakupan 4G	Jumlah Percobaan
1	Jembatan Dua	Ya	16
2	Cibubur	Ya	16
3	Bogor	Ya	16

Proses pengujian aplikasi Android pada jaringan 4G dilakukan sebagai berikut :

- Percobaan dilakukan dengan memasukkan angka pada Halaman Isian dan dihitung berapa lama perangkat *Urban Farming* memberikan respon terhadap *input* tersebut.
- Waktu percobaan dilakukan secara acak atau *random* dengan metode *Simple Random Sampling* pada jam kerja antara jam 10.00 s.d 17.00 dalam rentang 2 minggu pada 3 area yang telah ditentukan.
- Diperoleh 48 pencatatan waktu loading dari seluruh tiga area uji.

Hasil perolehan 48 pencatatan waktu uji dapat dilihat dalam grafik pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Grafik Pencatatan Waktu Respon Aplikasi Android

Hasil yang diperoleh dari 48 pencatatan waktu menunjukkan bahwa aplikasi dapat bekerja sesuai fungsinya. Diperoleh pula bahwa waktu respon aplikasi pada jaringan 4G adalah antara 4 – 9 detik atau hampir mencapai 10 detik yang memiliki kemungkinan dipengaruhi oleh dua hal. Pertama adalah jaringan 4G dan WiFi sebagai media penghubung antara aplikasi dengan perangkat Urban Farming dan yang kedua adalah system mekanis dari perangkat Urban Farming yaitu penyiraman tanaman dan pengisian tangki.

6. KESIMPULAN

Pemantauan dan pengendalian system Urban Farming dilakukan dari jarak jauh dengan menggunakan aplikasi Android pada telepon pintar genggam. Aplikasi Android dibuat dengan menterjemahkan kode dari Arduino system penyiraman dan pengisian otomatis menjadi suatu aplikasi. Setelah dilakukan implementasi aplikasi maka dilakukan pengujian respon kinerja antara aplikasi dengan perangkat Urban Farming dilakukan pada jaringan 4G. Proses pengujian dilakukan secara acak pada waktu yang telah ditentukan dan diperoleh 48 data dengan rentang 4-9 detik waktu tunggu reaksi alat otomatis setelah memasukkan angka pada Halaman Isian.

DAFTAR REFERENSI

- [1] S. A. Salim *et al.*, "Urban Farming Activities in Southeast Asia: A Review and Future Research Directionns Management," 2019.
- [2] M. Erazo-Rodas *et al.*, "Multiparametric monitoring in equatorial tomato greenhouses (I): Wireless sensor network benchmarking," *Sensors*, vol. 18, no. 8, p. 2555, 2018.
- [3] K. Kularbphetong, U. Ampant, and N. Kongrodj, "An automated hydroponics system based on mobile application," *International Journal of Information and Education Technology*, vol. 9, no. 8, pp. 548-552, 2019.
- [4] M. Taştan and H. Gökozan, "An Internet of Things based air conditioning and lighting control system for smart home," *American Scientific Research Journal for*

- Engineering, Technology, and Sciences (ASRJETS)*, vol. 50, no. 1, pp. 181-189, 2018.
- [5] N. Othman, R. A. Latip, and M. H. Ariffin, "Motivations for sustaining urban farming participation," *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*, vol. 15, no. 1, pp. 45-56, 2019.
- [6] R. K. Kodali and A. Sahu, "An IoT based soil moisture monitoring on Losant platform," in *2016 2nd International Conference on Contemporary Computing and Informatics (IC3I)*, 2016, pp. 764-768: IEEE.
- [7] H. Shukla, "A Survey Paper on Android Operating System," *Journal of the Gujarat Research Society*, vol. 21, no. 5, pp. 299-305, 2019.
- [8] L. Darcey and S. Conder, *Android Wireless Application Development Volume I: Android Essentials*. Addison-Wesley, 2012.
- [9] F. Fauzi, G. S. Harly, and H. Hanrais, "Analisis penerapan teknologi jaringan LTE 4G di Indonesia," *Majalah Ilmiah Unikom*, vol. 10, no. 2, pp. 281-288, 2012.